

S05P0028 US 00

51018

PCT/JP2004/019684

22.12.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

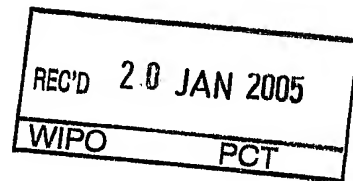
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 1 月 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 0 2 2 7 1
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 4 - 0 0 2 2 7 1]

出 願 人 ソニー株式会社
Applicant(s):

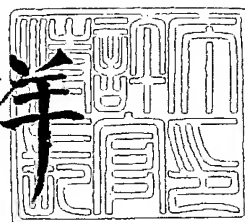


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 1 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 0390756302
【提出日】 平成16年 1月 7日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11B 07/125
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内
 【氏名】 福富 善夫
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内
 【氏名】 長良 徹
【特許出願人】
 【識別番号】 000002185
 【氏名又は名称】 ソニー株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100089875
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 野田 茂
 【電話番号】 03-3266-1667
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 042712
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0010713

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

レーザ光源と、前記レーザ光源から光ディスクに照射されたレーザ光の前記光ディスクからの反射光を受光して電気信号に変換する信号再生用受光器と、前記レーザ光源からのレーザ光を検出する光源モニタ用受光器と、前記レーザ光源からのレーザ光を前記光ディスクと前記光源モニタ用受光器とに向けて分配するとともに前記光ディスクからの反射光を前記信号再生用受光器へ反射する光学系とを有する光ディスク装置であって、

前記レーザ光源から前記光学系を介して前記信号再生用受光器で受けるレーザ光の TE 成分と TM 成分との比である偏光比と前記レーザ光源から前記光学系を介して前記光源モニタ用受光器で受けるレーザ光の TE 成分と TM 成分との比である偏光比とが互いに一致もしくは両偏光比の差が所定の許容誤差範囲となるように前記光学系の S 偏光及び P 偏光に対する透過率及び反射率を調整し、

前記調整した後の前記信号再生用受光器で受光するレーザノイズ成分と前記光源モニタ用受光器で受光するレーザノイズ成分との差をとることにより、所望の量のレーザノイズが相殺された再生信号が得られるように構成した

ことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 2】

前記光学系は、前記レーザ光源から前記信号再生用受光器までの光路に配設される素子と、前記レーザ光源から前記光源モニタ用受光器までの光路に配設される素子を含んで構成され、前記レーザ光源から前記信号再生用受光器までの光路に配設される素子で決まる前記レーザ光源から出射される TE 成分のレベルと TM 成分のレベルとの比である偏光比 LD_P と、前記レーザ光源から前記光源モニタ用受光器までの光路に配設される素子の S 偏光成分と P 偏光成分の透過率及び反射率から決まる偏光比 FP_{DP0} と、レーザノイズキャンセル量 N_a の必要値が次の関係式で表されることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク装置。

$$\left[\left\{ 2 \left(1 - \cos \left(\arctan \left(1 / \left(LD_P \cdot RF_{P0} \right) \right) \right) - \arctan \left(1 / \left(LD_P \cdot FP_{DP0} \right) \right) \right) \right\} \right]^{1/2} \leq N_a$$

【請求項 3】

レーザ光源と、前記レーザ光源から光ディスクに照射されたレーザ光の前記光ディスクからの反射光を受光して電気信号に変換する信号再生用受光器と、前記レーザ光源からのレーザ光を検出する光源モニタ用受光器と、前記レーザ光源からのレーザ光を前記光ディスクと前記光源モニタ用受光器とに向けて分配するとともに前記光ディスクからの反射光を前記信号再生用受光器へ反射する光学系とを有する光ディスク装置であって、

前記レーザ光源と前記光学系との間に前記レーザ光源から出射されるレーザ光の TE 成分及び TM 成分のいずれか一方を通過させる偏光素子を設け、

前記偏光素子により前記レーザ光源から前記光学系を介して前記信号再生用受光器で受けるレーザ光の TE 成分と TM 成分との比である偏光比と前記レーザ光源から前記光学系を介して前記光源モニタ用受光器で受けるレーザ光の TE 成分と TM 成分との比である偏光比とが互いに一致するように前記光学系の S 偏光及び P 偏光に対する透過率及び反射率を調整し、

前記調整した後の前記信号再生用受光器で受光するレーザノイズ成分と前記光源モニタ用受光器で受光するレーザノイズ成分との差をとることにより、レーザノイズが完全に相殺された再生信号が得られるように構成した

ことを特徴とする光ディスク装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】光ディスク装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、DVDやCDなどの光ディスクを記録媒体として用い、この光ディスクにレーザ光を照射して情報を記録し、または再生するための光ディスク装置に関し、さらに詳しくは、レーザ光源のノイズ成分を除去するようにした光ディスク装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

DVDやCDなどの光ディスクでは、取り扱う信号がアナログであるため、光源ノイズに対する要求は非常に厳しい。

一方、光ディスクに対する情報の記録・再生に使用する半導体レーザの発生するノイズには、戻り光ノイズとモードホッピング・ノイズとが存在し、いずれも再生信号に重大な妨害を与える。

上記戻り光ノイズは、光ディスクで反射されるビームの一部が半導体レーザの内部に戻るため、光ディスクが外部反射鏡として作用して本来の内部共振器との間でモード競合を発生し、発振に揺らぎが生じた結果である。また、モードホッピング・ノイズは、半導体レーザ自身の共振器長が温度変化などで変動する結果縦モードが変化し、その際に生じるノイズである。

【0003】

光ディスク記録再生装置において、光ディスクからの戻り光や半導体レーザの温度変化によりレーザノイズが増大し、再生信号に悪影響を及ぼすといった問題がある。このレーザノイズを低減する手法として、光ディスクにより変調を受けた光信号より直接モニタしたレーザ光のノイズ成分を相殺するレーザノイズキャンセル(LNC)方式がある。

【特許文献1】特開2002-352459号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

図4により従来におけるLNC方式の光ディスク装置について説明する。

図4において、光学ヘッド部40は、レーザダイオード(LD)41、コリメータレンズ(CL)42、偏光ビームスプリッタ(BS)43、1/4波長板(QWP)44、対物レンズ(OL)45、集光レンズ46、信号再生用受光器(RFPD)47、光源モニタ用受光器(FPD)48から構成されている。

このような光ディスク装置において、レーザダイオード41より出射されたレーザ光はコリメータレンズ42を通して偏光ビームスプリッタ43に入る。偏光ビームスプリッタ43を通過した一部のレーザ光は1/4波長板44を通り円偏光に変換された後、対物レンズ45により光ディスク50上に集光される。そして、このレーザ光は光ディスク50の盤面情報により変調された後、再度、対物レンズ45及び1/4波長板44を通過し、この1/4波長板44で直線偏光に戻されて偏光ビームスプリッタ43に入り、その境界面で反射された後、集光レンズ46を通して信号再生用受光器47に入射される。一方、レーザダイオード41から出射されたレーザ光の一部は偏光ビームスプリッタ43の境界面により反射され、光源モニタ用受光器48に入射される。

【0005】

また、信号再生用受光器47および光源モニタ用受光器48により検出された光信号は電気信号に変換され、それぞれ増幅器51、52によりノイズレベルが等しくなるよう増幅された後、差動増幅回路等で構成される演算回路53にてRF信号からレーザノイズ成分のみを相殺したLNC信号が出力される。

ここで、偏光ビームスプリッタ43は偏光特性を持っており、RF信号を取り出す光経路上に戻り光の影響を抑える1/4波長板44が挿入されていることから、1/4波長板

44の光学特性によっては信号再生用受光器47で受光するレーザ光と光源モニタ用受光器48とで受光するレーザ光のTE波とTM波の比が異なる場合がある。このような場合、レーザダイオード41から出射されるレーザ光のTE波とTM波のノイズの相関性が低い、仮に増幅器51, 52により信号再生用受光器47で受光するRF信号の一方のノイズ成分(例えばTE成分)のレベルと光源モニタ用受光器48で受光するFPD信号(同一TE成分)のノイズ成分のレベルを一致させ、演算回路53で全てキャンセルできたとしても、もう一方のノイズ成分(TM成分)のノイズはレベルが異なるためキャンセルしきれない。

すなわち、レーザダイオード41にはTEモードとTMモードの2つのモードがあり、これらは互いに無相関にノイズを発生することから、偏光依存性をもつ光学系ではキャンセル量が低下するという問題がある。

【0006】

本発明は、上記のような問題を解決するためになされたもので、レーザ光源の直交する二つの偏光成分(TE波とTM波)のレーザノイズ成分を確実に除去できるようにした光ディスク装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために本発明は、レーザ光源と、前記レーザ光源から光ディスクに照射されたレーザ光の前記光ディスクからの反射光を受光して電気信号に変換する信号再生用受光器と、前記レーザ光源からのレーザ光を検出する光源モニタ用受光器と、前記レーザ光源からのレーザ光を前記光ディスクと前記光源モニタ用受光器とに向けて分配するとともに前記光ディスクからの反射光を前記信号再生用受光器へ反射する光学系とを有する光ディスク装置であって、前記レーザ光源から前記光学系を介して前記信号再生用受光器で受けるレーザ光のTE成分とTM成分との比である偏光比と前記レーザ光源から前記光学系を介して前記光源モニタ用受光器で受けるレーザ光のTE成分とTM成分との比である偏光比とが互いに一致もしくは両偏光比の差が所定の許容誤差範囲となるように前記光学系のS偏光及びP偏光に対する透過率及び反射率を調整し、前記調整した後の前記信号再生用受光器で受光するレーザノイズ成分と前記光源モニタ用受光器で受光するレーザノイズ成分との差をとることにより、所望の量のレーザノイズが相殺された再生信号が得られるように構成したことを特徴とする。

【0008】

また、本発明は、レーザ光源と、前記レーザ光源から光ディスクに照射されたレーザ光の前記光ディスクからの反射光を受光して電気信号に変換する信号再生用受光器と、前記レーザ光源からのレーザ光を検出する光源モニタ用受光器と、前記レーザ光源からのレーザ光を前記光ディスクと前記光源モニタ用受光器とに向けて分配するとともに前記光ディスクからの反射光を前記信号再生用受光器へ反射する光学系とを有する光ディスク装置であって、前記レーザ光源と前記光学系との間に前記レーザ光源から出射されるレーザ光のTE成分及びTM成分のいずれか一方を通過させる偏光素子を設け、前記偏光素子により前記レーザ光源から前記光学系を介して前記信号再生用受光器で受けるレーザ光のTE成分とTM成分との比である偏光比と前記レーザ光源から前記光学系を介して前記光源モニタ用受光器で受けるレーザ光のTE成分とTM成分との比である偏光比とが互いに一致するように前記光学系のS偏光及びP偏光に対する透過率及び反射率を調整し、前記調整した後の前記信号再生用受光器で受光するレーザノイズ成分と前記光源モニタ用受光器で受光するレーザノイズ成分との差をとることにより、レーザノイズが完全に相殺された再生信号が得られるように構成したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明の光ディスク装置においては、レーザ光源から光学系を介して信号再生用受光器で受けるレーザ光のTE成分とTM成分との偏光比とレーザ光源から光学系を介して光源モニタ用受光器で受けるレーザ光のTE成分とTM成分との偏光比とが互いに一致もしくは

は両偏光比の差が所定の許容誤差範囲となるように光学系の S 偏光及び P 偏光に対する透過率及び反射率を調整し、この調整した後の信号再生用受光器で受光するレーザノイズ成分と光源モニタ用受光器で受光するレーザノイズ成分との差をとることにより、所望の量のレーザノイズが相殺された再生信号を得ることができる。

【0010】

また、本発明の光ディスク装置においては、レーザ光源と光学系との間にレーザ光源から出射されるレーザ光の TE 成分及び TM 成分のいずれか一方を通過させる偏光素子を設けることにより、レーザ光源から光学系を介して信号再生用受光器で受けるレーザ光の TE 成分と TM 成分との偏光比とレーザ光源から光学系を介して光源モニタ用受光器で受けるレーザ光の TE 成分と TM 成分との偏光比とが互いに一致するように前記光学系の S 偏光及び P 偏光に対する透過率及び反射率を調整し、この調整した後の信号再生用受光器で受光するレーザノイズ成分と光源モニタ用受光器で受光するレーザノイズ成分との差をとることにより、レーザノイズが完全に相殺された再生信号を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

この発明の実施の最良の形態における光ディスク装置は、レーザ光源から光学系を介して信号再生用受光器で受けるレーザ光の TE 成分と TM 成分との比である偏光比とレーザ光源から光学系を介して光源モニタ用受光器で受けるレーザ光の TE 成分と TM 成分との比である偏光比とが互いに一致もしくは両偏光比の差が所定の許容誤差範囲となるように光学系の S 偏光及び P 偏光に対する透過率及び反射率を調整し、この調整した後の信号再生用受光器で受光するレーザノイズ成分と光源モニタ用受光器で受光するレーザノイズ成分との差をとることにより、所望の量のレーザノイズが相殺された再生信号が得られるように構成する。そして、レーザ光源から出射される TE 成分のレベルと TM 成分のレベルとの比である偏光比 LD_P と、レーザ光源から信号再生用受光器までの光路上の光学系で決まる TE 成分に相当する成分のレベルと TM 成分に相当する成分のレベルとの比である偏光比 RF_{PO} と、レーザ光源から前記光源モニタ用受光器までの光路上の光学系で決まる TE 成分に相当する成分のレベルと TM 成分に相当する成分のレベルとの比である偏光比 FP_{DO} と、レーザノイズキャンセル量 N_a の必要値が次の関係式で表されるようにした。

$$\left[\left\{ 2 \left(1 - \cos \left(\arctan \left(1 / (LD_P \cdot RF_{PO}) \right) \right) - \arctan \left(1 / (LD_P \cdot FP_{DO}) \right) \right) \right\} \right]^{1/2} \leq N_a$$

これにより、レーザ光源の TE 偏光成分と TM 偏光成分に含まれるレーザノイズ成分を確実に除去できる。

【実施例 1】

【0012】

以下、本発明にかかる光ディスク装置の実施例について説明する。

図 1 は本発明にかかる光ディスク装置の一例を示す構成図、図 2 は本実施例におけるレーザダイオード（レーザ光源）の TE 波及び TM 波に対して信号再生用受光器で受光するノイズ成分と光源モニタ用受光器で受光するノイズ成分との関係を示す説明図である。

図 1 において、光学ヘッド部 10 は、レーザダイオード (LD) 11、コリメータレンズ (CL) 12、偏光ビームスプリッタ (BS) 13、1/4 波長板 (QWP) 14、対物レンズ (OL) 15、集光レンズ 16、信号再生用受光器 (RFPD) 17 及び光源モニタ用受光器 (FPD) 18 を備える。

また、信号再生用受光器 17 及び光源モニタ用受光器 18 の出力端には増幅器 21 または 22 がそれぞれ接続され、さらに、この増幅器 21、22 の各出力信号は、差動増幅回路等で構成される演算回路 23 に入力されるように構成されている。

【0013】

このような光ディスク装置において、レーザダイオード 11 より出射されたレーザ光はコリメータレンズ 12 を通って偏光ビームスプリッタ 13 に入る。偏光ビームスプリッタ 13 を透過した一部のレーザ光は 1/4 波長板 14 を通り円偏光に変換された後、対物レ

ンズ15により光ディスク20上に集光される。そして、このレーザ光は光ディスク20の盤面情報により変調され、この変調されたビーム光は、再度、対物レンズ15及び1/4波長板14を通過し、1/4波長板14で直線偏光に戻されて偏光ビームスプリッタ13に入り、偏光ビームスプリッタ13の境界面で反射される。そして、この境界面で反射されたビーム光は集光レンズ16を通して信号再生用受光器17に入射され、この信号再生用受光器17により電気信号に変換される。

また、レーザダイオード11より出射されたレーザ光の一部は偏光ビームスプリッタ13の境界面により反射されて、光源モニタ用受光器18に入射される。この光源モニタ用受光器18に入射されたビーム光は電気信号に変換される。

信号再生用受光器17および光源モニタ用受光器18により検出された光信号は電気信号に変換され、この各電気信号はそれぞれの増幅器21, 22によりノイズレベルが等しくなるよう増幅された後、演算回路23にてRF信号からレーザノイズ成分を相殺したLNC信号が出力される。

【0014】

上記レーザダイオード11にはTEモードとTMモードの2つのモードがあり、これらは互いに無相関にノイズを発生する。このため、無偏光系の光学ヘッド部では信号再生用受光器17で受光するTE波とTM波の偏光比と光源モニタ用受光器18で受光するTE波とTM波の偏光比が異なるため、レーザノイズのキャンセル量が低下するという問題がある。これを解決するために本実施例では、レーザダイオード11から偏光ビームスプリッタ13と1/4波長板14を含む光学系を介して信号再生用受光器17で受けるレーザ光のTE成分とTM成分との比である偏光比と、レーザダイオード11から偏光ビームスプリッタ13である光学系を介して光源モニタ用受光器18で受けるレーザ光のTE成分とTM成分との比である偏光比とが互いに一致もしくは両偏光比の差が所定の許容誤差範囲となるように偏光ビームスプリッタ13のS偏光及びP偏光に対する透過率及び反射率を調整し、この調整した後の信号再生用受光器17で受光するレーザノイズ成分と光源モニタ用受光器18で受光するレーザノイズ成分との差をとることにより、所望の量のレーザノイズが相殺された再生信号が得られるようにする。以下、その詳細について図2を参照して説明する。

【0015】

図2において、ベクトル31は信号再生用受光器17で受光する振幅1のレーザノイズ成分を表し、ベクトル32は光源モニタ用受光器18で受光する振幅1のレーザノイズ成分を表している。

また、図2において、TE, TMの成分比を表す α , β は次のような式で表すことができる。

$$\alpha = \text{Arctan}(1/\text{RF}_P) = \text{Arctan}\{1/(\text{LD}_P \cdot \text{RF}_{Po})\} \cdots \cdots (1)$$

$$\beta = \text{Arctan}(1/\text{FPD}_P) = \text{Arctan}\{1/(\text{LD}_P \cdot \text{FPD}_{Po})\} \cdots \cdots (2)$$

ここで、 LD_P はレーザダイオード11から出射されるTE成分のレベルとTM成分のレベルの偏光比(TE/TM)、 RF_P は信号再生用受光器17で受光するレーザ光のTE成分とTM成分との偏光比(TE/TM)、 FPD_P は光源モニタ用受光器18で受光するレーザ光のTE成分とTM成分との偏光比(TE/TM)、 RF_{Po} はレーザダイオード11から信号再生用受光器17までの光路上の偏光ビームスプリッタ13と1/4波長板14を含む光学素子で決まるTE偏光成分とTM偏光成分に相当する成分の偏光比(TE/TM)、 FPD_{Po} はレーザダイオード11から光源モニタ用受光器18までの光路上の光学素子(偏光ビームスプリッタ13)で決まるTE偏光成分とTM偏光成分に相当する成分の偏光比(TE/TM)を表す。

【0016】

信号再生用受光器17で受光するレーザノイズ成分と光源モニタ用受光器18で受光するレーザノイズ成分との差をとると、図2から明らかなように、TE残留レーザノイズNE、TM残留レーザノイズNM及び総残留レーザノイズNTは次式を満たすことが必要となる。

$$NE = \cos \alpha - \cos \beta \cdots \cdots (3)$$

$$NM = \sin \alpha - \sin \beta \cdots \cdots (4)$$

$$NT = \{ (\cos \alpha - \cos \beta)^2 + (\sin \alpha - \sin \beta)^2 \}^{1/2}$$

$$= \{ 2 \{ 1 - \cos(\alpha - \beta) \} \}^{1/2}$$

$$= \{ 2 (1 - \cos \theta) \}^{1/2} \cdots \cdots (5)$$

ただし、 $\theta = \alpha - \beta$ である。

【0017】

ここで、必要となるレーザノイズキャンセル量Naがわかっている場合、レーザノイズキャンセル量Naは次式を満たすことが必要となる。

$$\{ 2 \{ 1 - \cos(\alpha - \beta) \} \}^{1/2} = \{ 2 (1 - \cos \theta) \}^{1/2} \leq Na \cdots (6)$$

ただし、レーザノイズキャンセル量Naは、レーザノイズキャンセル後のレーザノイズレベルとレーザノイズキャンセル前のレーザノイズレベルとの比（レーザノイズキャンセル後のレーザノイズレベル／レーザノイズキャンセル前のレーザノイズレベル）で表される。

また、上記(6)を(1)、(2)式により変形させると、次式のようになる。

$$\{ \{ 2 (1 - \cos(\text{Arctan}(1 / (LD_P \cdot RFP_O))) - \text{Arctan}(1 / (LD_P \cdot FPD_P O))) \} \}^{1/2} \leq Na \cdots \cdots (7)$$

すなわち、上記(7)式は、レーザダイオード11から偏光ビームスプリッタ13と1/4波長板14を含む光学系を介して信号再生用受光器17で受けるレーザ光のTE成分とTM成分との偏光比と、レーザダイオード11から偏光ビームスプリッタ13である光学系を介して光源モニタ用受光器18で受けるレーザ光のTE成分とTM成分との偏光比とが互いに一致もしくは両偏光比の差が所定の許容誤差範囲となるように偏光ビームスプリッタ13のS偏光及びP偏光に対する透過率及び反射率を調整することにより達成される。すなわち、上記(7)式が成立できることは、所望の量のレーザノイズが相殺された再生信号が得られることになる。

【0018】

例えば、図1において、特に偏光ビームスプリッタ13の偏光特性であるP偏光の透過率TpをTp=90%、P偏光の反射率RpをRp=10%、S偏光の透過率TsをTs=0%、S偏光の反射率RsをRs=100%とすれば、信号再生用受光器17と光源モニタ用受光器18で受光する光量比は異なるものの、偏光比は共にTE:TM=10:0（TEをS方向に合わせた場合）となるため、後段の増幅器21、22によりノイズレベルを合わせ込むことでノイズを完全に相殺することができる。ここで、偏光ビームスプリッタ13以外の光学素子の偏光特性については、一般的に偏光ビームスプリッタ13と比較して小さいため、無視できるものとした。

【0019】

次に、必要となるレーザノイズキャンセル量と α （レーザダイオード11から偏光ビームスプリッタ13を通して信号再生用受光器17に至る光学系の偏光比から求まる値）がわかっている場合について説明する。この場合は、(6)式から、

$$\{ 2 (1 - \cos \theta) \}^{1/2} \leq Na$$

$$2 (1 - \cos \theta) \leq Na^2$$

$$\text{Arccos}(1 - Na^2 / 2) \geq |\theta|$$

$$\geq |\alpha - \beta|$$

ここで、 $\alpha - \beta \geq 0$ の場合、

$$\text{Arccos}(1 - Na^2 / 2) \geq \alpha - \beta$$

$\alpha - \beta \geq 0$ の場合、

$$- \text{Arccos} (1 - Na^2 / 2) < \alpha - \beta$$

$$- \text{Arccos} (1 - Na^2 / 2) \leq \alpha - \beta \leq \text{Arccos} (1 - Na^2 / 2)$$

$$\alpha - \text{Arccos} (1 - Na^2 / 2) \leq \beta \leq \alpha + \text{Arccos} (1 - Na^2 / 2) \dots \dots (8)$$

となり、(2)、(8)式からFPD_{Po}を求めることができる。

【0020】

例えば、LD_P = 100 (TE:TM = 100:1), RF_{Po} = 1 (TE:TM = 1:1), 必要とするレーザノイズキャンセル量Naを20dB (1/100)とした時のFPD_{Po}を求める場合、

上記(1)式に上記与えられた条件を当てはめると、

$$\alpha = \text{Arctan} \{ (1 / 100 \cdot 1) \} = 0.010 \text{ [rad]}$$

上記(8)式に α 、Naの条件を代入すると、

$$0.01 - \text{Arccos} (1 - 0.01^2 / 2) \leq \beta \leq 0.01 + \text{Arccos} (1 - 0.01^2 / 2)$$

$$-3.75 \times 10^{-7} \text{ [rad]} \leq \beta \leq 0.020 \text{ [rad]}$$

ここで、 β は(2)式で表すことができるので、

$$-3.75 \times 10^{-7} \leq \text{Arccos} \{ 1 / (LD_P \cdot FPD_{Po}) \} \leq 0.020$$

$$-3.75 \times 10^{-7} \leq \text{Arccos} (0.01 / FPD_{Po}) \leq 0.020$$

TE, TM成分は共に正の値であるため、

$$\text{Arccos} (0.01 / FPD_{Po}) \leq 0.020 \text{ [rad]}$$

$$FPD_{Po} \geq 0.01 / \tan (0.020) = 0.500$$

と計算され、FPD_{Po}を0.5以上の値に設定することにより20dB以上のレーザノイズキャンセルが可能となる。

なお、これら光学系の設定条件はほとんど偏光ビームスプリッタ13によって決定されるものである。

【実施例2】

【0021】

次に、図3により本発明の他の実施例について説明する。

図3において、図1と同一の構成要素には同一符号を付してその構成説明を省略し、図1と異なる部分を重点に述べる。

この他の実施例において、図1と異なる点は、レーザダイオード11と偏光ビームスプリッタ13との間にレーザダイオードから出射されるレーザ光のTE成分及びTM成分のいずれか一方を通過させる偏光素子19を設けたところにある。

このように偏光素子19により、レーザダイオードLD11から出射される一方の偏光成分(例えば、TE波成分)のみを通過させることにより偏光比を実施例1の場合と同様にTE:TM = 10:0とすることができる。

【0022】

また、必要となるレーザノイズキャンセル量があらかじめわかっている場合、信号再生用受光器17と光源モニタ用受光器18で受光するレーザ光の偏光比を完全に一致させる必要は無く、(7)、(8)式を基に必要キャンセル量から求まる誤差範囲内に偏光比を抑えればよい。

また、増幅器21及び22のゲインを調整することにより、その増幅器21、22でRF信号とFPD信号のノイズレベルを一致させる際、ノイズレベル(ノイズの実効性成分)の大きさをモニタし一致させる。このとき、レーザダイオード11の偏光比とレーザダイオード11から信号再生用受光器17までの光路上の光学素子で決まるTE偏光に相当する成分とTM偏光に相当する成分の偏光比がわかっているれば、必要となるノイズキャンセル量からレーザダイオード11から光源モニタ用受光器18までの光路上の光学素子に求められるTE偏光に相当する成分とTM偏光に相当する成分の偏光比が求まる。

【0023】

なお、以上の説明例では偏光ビームスプリッタの偏光特性により偏向比を調整しているが、他の光学部品によって偏向比を調整された場合も動作に何ら影響がない。また、以上の説明は減算方式の LNC に基づいたものであるが、特開 2002-183970 で既知の乗算方式についても同様の効果が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図 1】 本発明にかかる光ディスク装置の一実施例を示す構成図である。

【図 2】 本実施例におけるレーザダイオード（レーザ光源）の TE 波及び TM 波に対して信号再生用受光器で受光するノイズ成分と光源モニタ用受光器で受光するノイズ成分との関係を示す説明図である。

【図 3】 本発明にかかる光ディスク装置の他の実施例を示す構成図である。

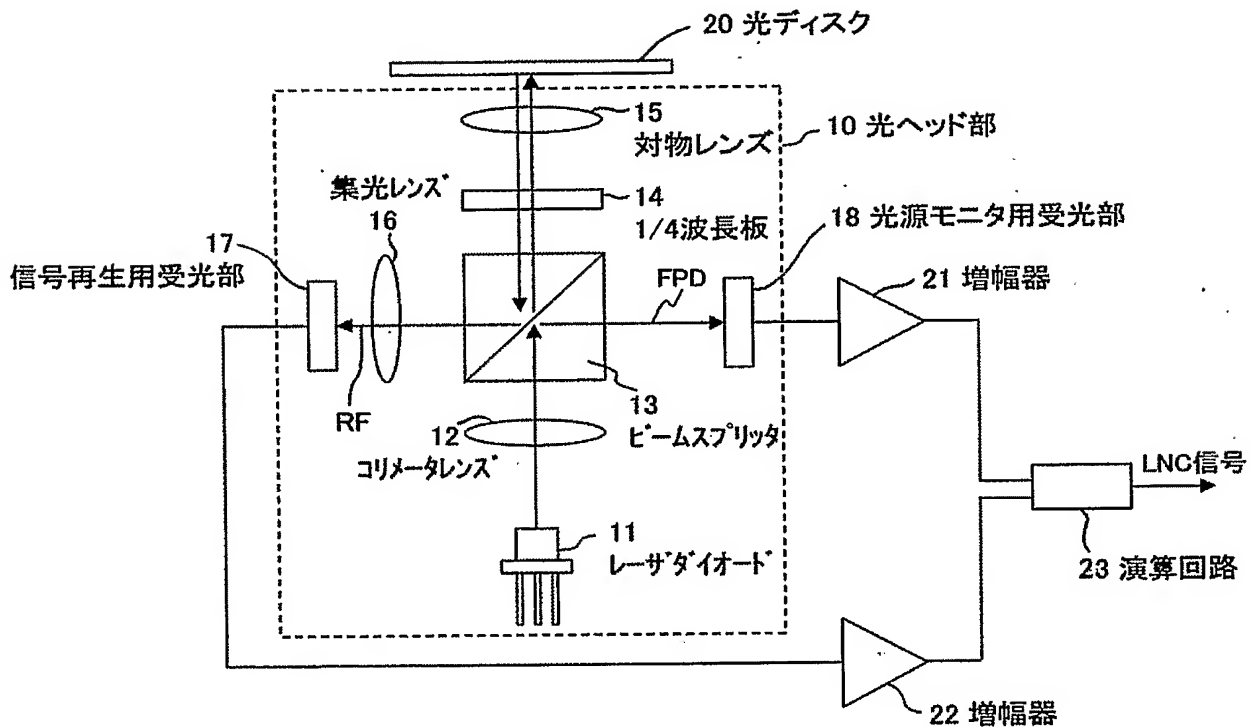
【図 4】 従来における LNC 方式の光ディスク装置を示す構成図である。

【符号の説明】

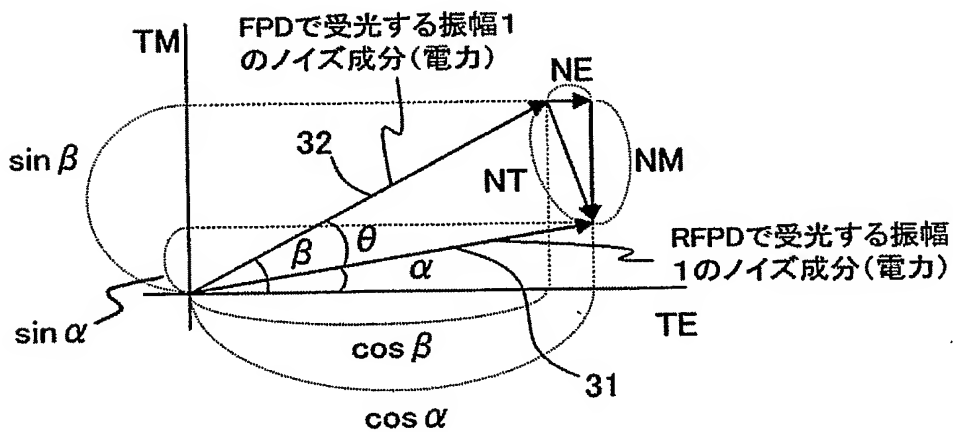
【0025】

10……光学ヘッド部、11……レーザダイオード、12……コリメータレンズ、13……偏光ビームスプリッタ、14…… $1/4$ 波長板、15……対物レンズ、16……集光レンズ、17……信号再生用受光器、18……光源モニタ用受光器、19……偏光素子、20……光ディスク、21、22……増幅器、23……演算回路。

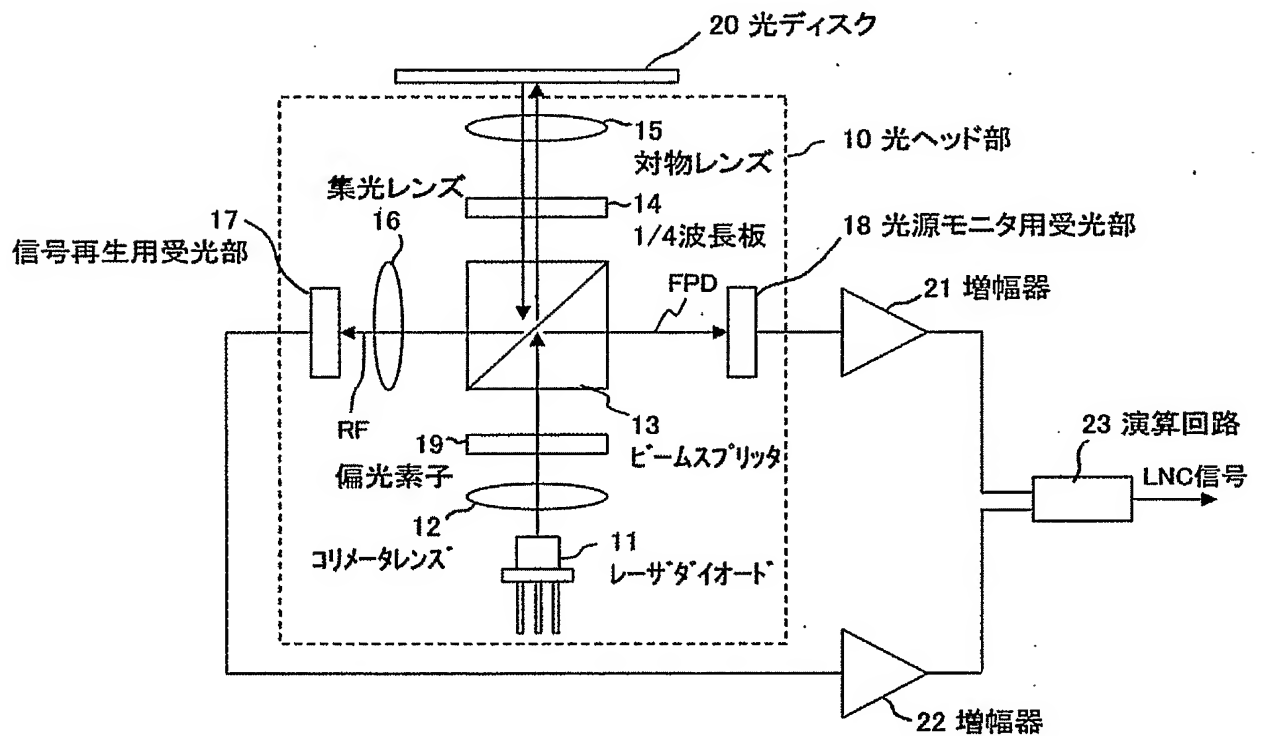
【書類名】 図面
【図 1】



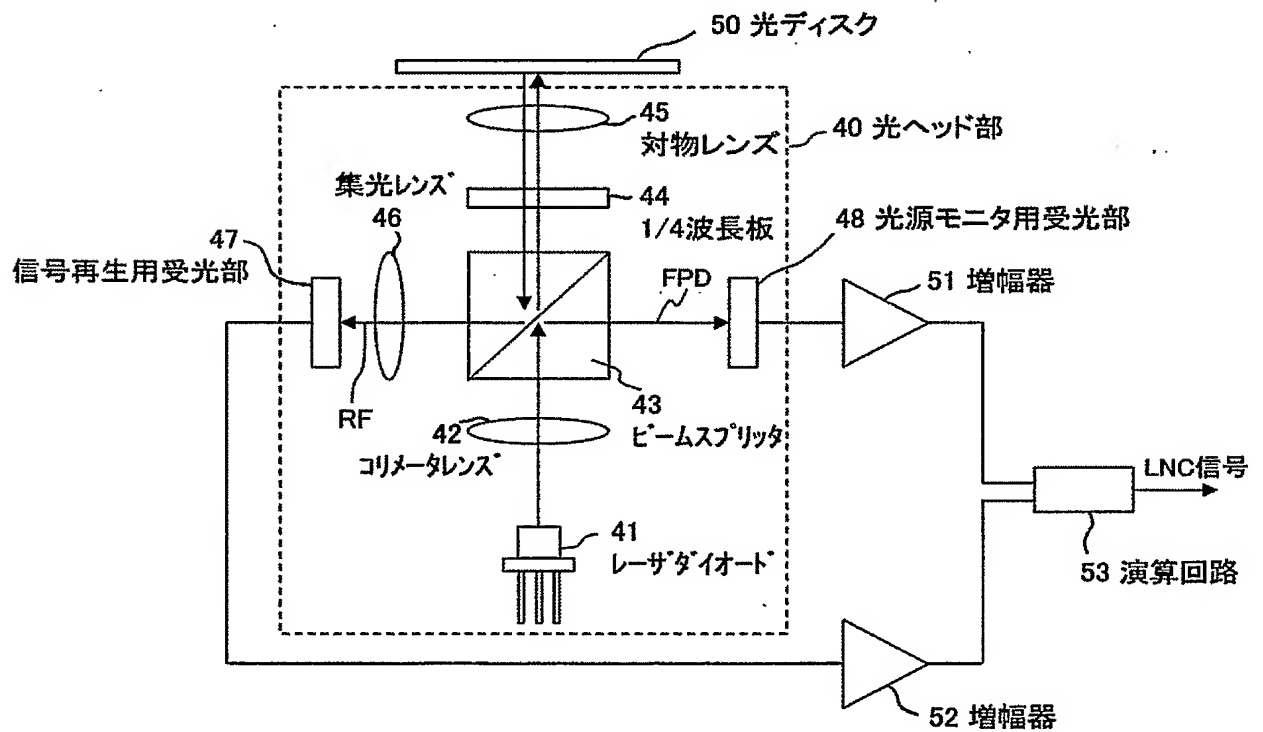
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 レーザ光源からのレーザ光の入射面に平行な偏光成分と入射面に垂直な偏光成分のレーザノイズ成分を確実に除去する。

【解決手段】 光ディスク装置において、レーザダイオード11から偏光ビームスプリッタ13を通して信号再生用受光器17で受けるレーザ光のTE成分とTM成分との偏光比とレーザダイオード11から偏光ビームスプリッタ13の境界面を介して光源モニタ用受光器18で受けるレーザ光のTE成分とTM成分との偏光比とが互いに一致もしくは両偏光比の差が所定の許容誤差範囲となるようにレーザ光のS偏光及びP偏光に対する偏光ビームスプリッタ13の透過率及び反射率を調整し、この調整した後の信号再生用受光器17で受光するレーザノイズ成分と光源モニタ用受光器18で受光するレーザノイズ成分との差をとることにより、所望の量のレーザノイズが相殺された再生信号を得ることができる。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 4 - 0 0 2 2 7 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号
氏 名	ソニー株式会社